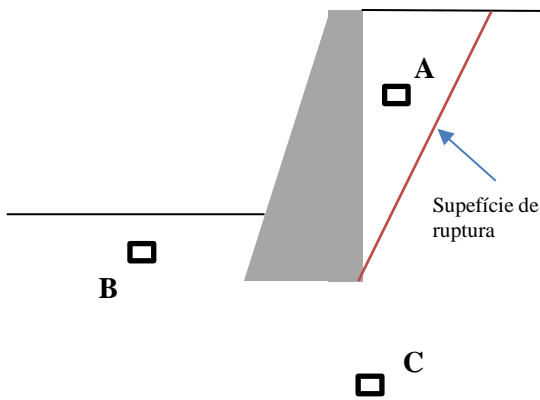


ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
 FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA USP
 PEF 0522 - MECÂNICA DOS SOLOS E FUNDAÇÕES
 9ª LISTA DE EXERCÍCIOS: Empuxos ativo, passivo e repouso - RESOLUÇÃO

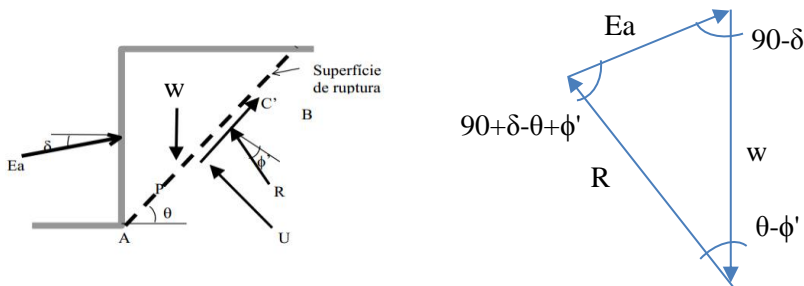
Questão 1. Explique o que são empuxos ativos, passivos e em repouso. Apresente exemplo de situações onde ocorrem empuxos ativos, passivos e repouso (por exemplo, muros de arrimo de gravidade, bloco de ancoraem e cortina atirantada).

Resposta: O esforço horizontal causado pelo solo sobre a estrutura de contenção é chamado de empuxo ativo. O esforço horizontal causado pela estrutura sobre o solo é chamado de empuxo passivo. Quando o solo não há movimento no solo, dizemos que este se encontra em repouso e, conseqüentemente, não há nem empuxo ativo nem passivo.



- A. O solo empurra a estrutura de contenção.
- B. O solo é empurrado pela estrutura de contenção.
- C. O solo se encontra em repouso. Não é empurrado e nem empurra.

Questão 2. Mostre como se calculam os empuxos ativos e passivos pela teoria de Coulomb (forças envolvidas, equilíbrio de forças, procedimento de cálculo - não é necessário calcular os empuxos).



Ea - empuxo ativo por unidade de comprimento. A direção de Ea é inclinada com um ângulo δ em relação à normal à face do muro que suporta o solo. δ é o ângulo de atrito entre o solo e o muro.

R - resultante das forças de cisalhamento e normal na superfície de ruptura. Essa é inclinada com um ângulo ϕ com a normal a superfície de ruptura.

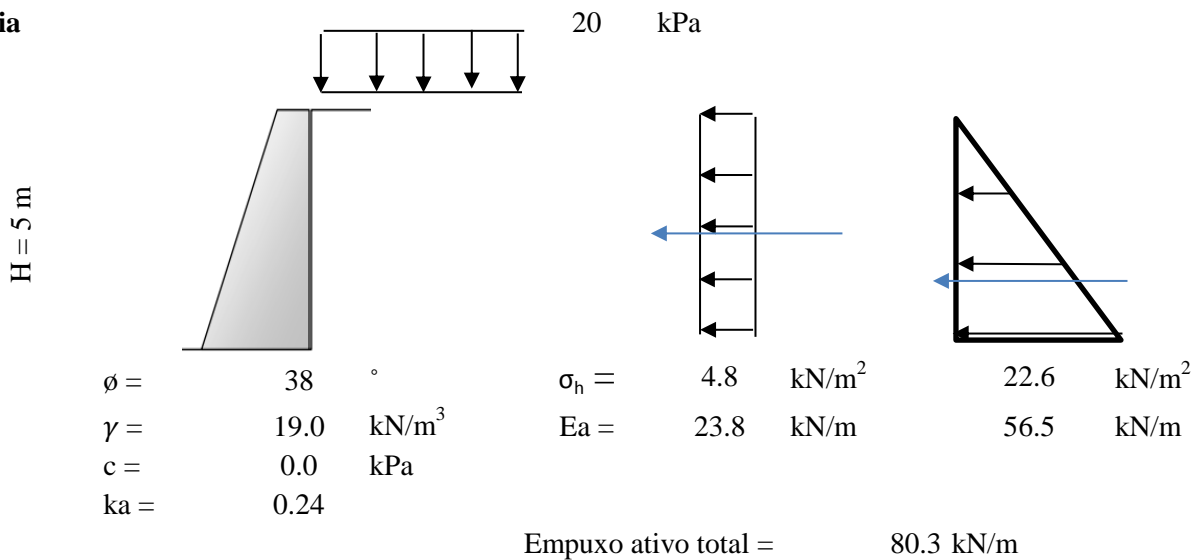
W - peso da cunha de solo.

ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
 FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA USP
 PEF 0522 - MECÂNICA DOS SOLOS E FUNDAÇÕES
 9ª LISTA DE EXERCÍCIOS: Empuxos ativo, passivo e repouso - RESOLUÇÃO

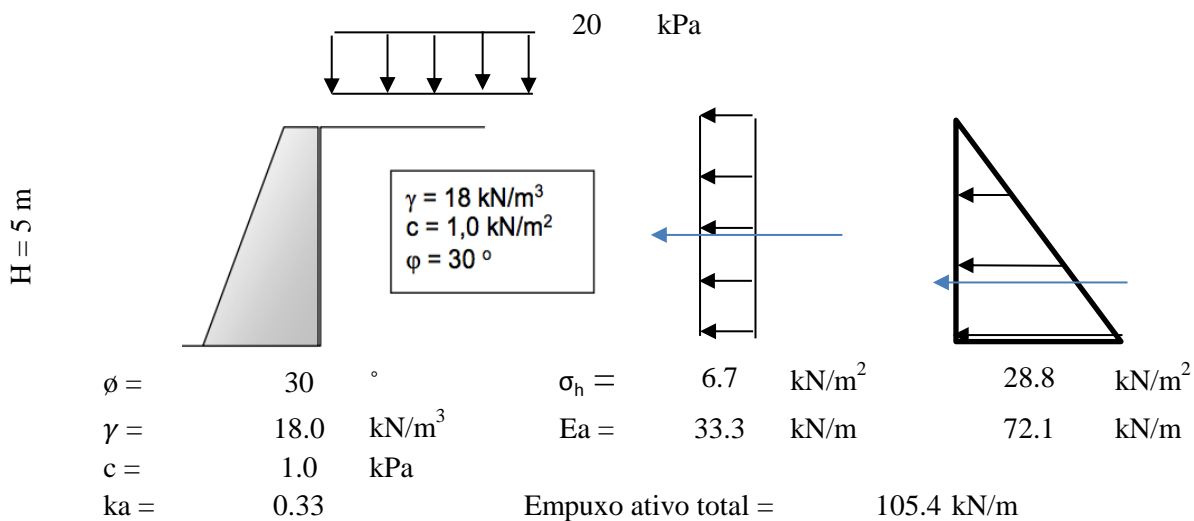
Questão 3. Deverá ser executado um aterro na Plataforma B para elevar a cota de implantação do empreendimento. Um trecho deste aterro, próximo à sondagem SP28 será suportado por um muro de arrimo de gravidade, conforme desenho abaixo. Para executar o aterro o projetista mandou escavar o primeiro metro de aterro existente e substituí-lo pelo novo aterro. Considere que o material de aterro utilizado pode ser constituído de dois solo diferentes, existentes próximos a região. O primeiro é um areia com $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $c = 1,0 \text{ kN/m}^2$ e $\phi = 30^\circ$. O solo de apoio do muro será o mesmo do material a ser utilizado para o aterro já que haverá uma substituição de solo. Calcule o empuxo ativo pela teoria de Rankine, para os dois casos.

Resposta: Considerando um carregamento de 20 kPa sobre a contenção.

Areia



Argila arenosa



ESCOLA POLITÉCNICA DA USP
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA USP
PEF 0522 - MECÂNICA DOS SOLOS E FUNDAÇÕES
9ª LISTA DE EXERCÍCIOS: Empuxos ativo, passivo e repouso - RESOLUÇÃO

Questão 4. Qual o efeito, sobre o empuxo ativo, da existência de um nível d'água hidrostático situado 3 m acima da base do muro? Como esta situação pode ser considerada nas teorias de Rankine e Coulomb? Proponha um sistema de drenagem que reduza ou elimine a influência do nível d'água.

Resposta: O nível de água reduz o empuxo ativo do solo por conta da redução na tensão vertical efetiva. Na teoria de Rankine e Coulomb o empuxo ativo do solo é reduzido por conta da redução na tensão vertical efetiva e conseqüentemente na tensão horizontal. Além disso, deve-se acrescentar o empuxo de água nos cálculos de estabilidade. De forma mais conservadora e simplificada, pode-se não considerar a redução no empuxo ativo e apenas acrescentar o empuxo de água sobre a contenção.

O sistema de drenagem proposto é apresentado abaixo composto por barbacãs e solo arenoso com trincheira drenante. Observe que o solo arenoso não se estende até o topo da contenção para que não ocorra captação de águas superficiais.

